斜翼致濒原因探讨*

唐 亚 陈建中

(中国科学院成都生物研究所, 成都 610041)

摘要 斜翼是一个濒于灭绝的单型科植物。国内产地由于植被破坏导致居群及个体数量十分稀少。斜翼花开后自行脱落, 胚囊成熟后逐渐退化、败育; 花粉败育率为 38%。有性生殖障碍是该种植物个体数量稀少的主要原因, 其生殖障碍可能主要是传粉和授精不能正常进行, 并导致胚囊败育。应严格保护现有植株, 并进行分株移植, 以保存该物种。

关键词 斜翼, 濒危, 生殖障碍, 致濒原因, 保护和保存

An investigation on the probable causes for the endangerment of *Plagiopteron suaveolens* Griffith/Tang Ya, Chen Jianzhong//CHINESE BIODIVERSITY. —1995, 3(2): 74~78

Plagiopteron suaveolens is extremely endangered in the wild and would become extinct if proper protective and propagational measures are not taken. It is scattered in Burma, Thailand and China. The population in China has flowers in blooming throughout a year, but flowers fall after blooming, and very few fruits and no seeds have been found to develop. Embryologically the plant develops normally until the organization of eight-nucleate embryo sac, but afterwards the antipodals secondarily increased, and the elements of embryo sac disintegrates finally, hence embryo sac becomes empty. The probable failure in successful pollination and fertilization leads to the collapse of embryo sac. Stained with malachite green-acid fuchsin-orange G, 38 per cent of pollen grains are found to be sterile and this is possibly one of sexual propagation barriers. In localities the recent massive clearing of vegetation for cultivation of economic plants leads in turn to the clearing of plants and this species becomes extremely endangered.

Author's address Chengdu Institute of Biology, Academia Sinica, Chengdu 610041

Key words *Plagiopteron suaveolens*, causes of endangerment, collapse of embryo sac, propagation barrier, protection, endangered plant

斜翼(*Plagiopteron suaveolens* Griffith)是斜翼科(Plagiopteraceae)的唯一成员, 它因具有奇异的性状组合使得其正确的亲缘关系长期未被认识。在自然界其个体数量亦十分稀少。该种是根据十九世纪中叶采集的标本建立的^[1], 此后在国外直至本世纪七十年代后期才再次采到^[2,3]; 国内三十年代采到标本, 但直至 1980 年才正确鉴定^[4]。为了研究斜翼属的亲缘关系, 我们在产地对该种植物进行了几次野外调查, 发现在国内的个体数量十分稀少, 若不采取紧急而有效的措施, 该种植物很可能在中国灭绝。因此探讨导致该植物个体数量稀少的原因十分重要。

收稿日期: 1994-01-26; 接受日期: 1994-08-10

* 国家自然科学基金资助项目

图1 斜翼 1花枝;2叶背部分放大;3叶背毛被及鳞片;4茎上毛被;5花放大;6花背面观放大;7雄蕊放大;8花药侧面观;9花药正面观,示4室,顶孔开裂;10~11雌蕊及其纵剖面;12子房横切;13果实(陈箋绘)

Figure 1 *Plagiopteron suaveolens* Griff. 1 Flowering branch, 2 Abaxial surface of leaf, 3 Indumentum and scales on abaxial surface of leaf, 4 Indumentum on stem, 5 Enlarged flower, 6 Abaxial view of a flower, 7 A stamen, 8 Side-view of a stamen, 9 Down-view of a stamen showing 4-locular anther. 10~11 Pistil and its longitudinal section, 12 Transverse section of ovary, 13 A fruit. (Drawn by Chen Qian).

1 斜翼的基本特征及自然分布

斜翼为藤本植物。植株各部分折断可见到丰富的类似杜仲的白色胶丝,嫩枝及叶背密被星状绒毛和单毛,有时叶背面有鳞片,叶对生,卵状椭圆形或卵圆形,长 8~15cm,宽 6~9cm,先端短渐尖,基部圆形,边缘全缘;侧脉 5~6,曲行羽状脉,较高级脉有五级脉发育;叶柄长 1cm;无托叶。花序腋生,聚伞花序排列成圆锥花序,各部分密被星状绒毛,聚伞花序由 3~13 朵花组成,每花着生处具小苞片。花两性,花被片两轮,萼片状,外轮 4~5,较小,内轮常 3,花后反卷;雄蕊多数,花药梨形,四室,顶孔开裂;子房上位,3 室,每室 2 胚珠;花柱单一,柱头不增大,微 3 裂;蒴果木质,顶端具 3 个倒卵形翅(图 1)。

自然分布于缅甸南部的丹老、泰国东南部的庄他武里和中国广西的龙州。在缅甸的记录仅是发表该种时依据的标本(模式标本),以后未见再次采到的报道。在泰国有两次记录^[2,3],两号标本,其中一号 Maxwell 74-673 被不同作者引证为不同产地。在中国广西龙州响水乡和八角乡采到标本。根据在响水乡前后 15 天的调查,在曾经采到过标本的地方及相似的生境里仅发现 3 丛残存于公路及机耕道边,而其中 2 丛极易受破坏。根据文献记载在国内外产地,该植物的自然环境是生长于海拔 200~300m 的开阔灌木林或灌丛中。

2 野外观察及结果

为了采集实验材料和观察其生物学特性,笔者分别于 1988、1990、1992 和 1993 年四次在广西龙州响水乡作野外调查和采集,观察其传粉和开花习性。

根据第一作者 1988 年和 1990 年两次调查及定点观察,并结合国内外标本记录,每年 4 月至 12 月均有花序,并正常开花,1~3 月未作具体观察。经过连续 6 年的观察和采集,均未发现其结实,而且在 1992 年 10 月及 1993 年 9 月两次调查,并访问当地居民,在这两年该植物没有开花;国内仅存一号三十年代所采的具果标本,与国外的具果标本一样,无种子发育。因此,这种植物个体数量的稀少肯定与其本身的繁殖生物学问题有关。

1988 年 8 月 14~16 日和 1990 年 6 月 16~25 日笔者对其开花习性进行了观察。在观察期间,每天均有花开放。花被为绿色,雄蕊约 50 枚,花丝长约 2mm,开花时白色,每个小聚伞花序的花几乎同时开放。花开放约 2~3 天后便自行脱落。花开时没有气味,仅发现少数蜂及蝇访问,但停留时间不长。

3 胚胎发育观察

子房卵形,上位,中轴胎座,每室 2 胚珠;胚珠倒生,双珠被;周缘组织仅一层细胞为弱的厚珠心,胚囊发育为蓼型。胚囊发育至八核形成时均正常^[5],但反足细胞明显增生,达 15~20 个细胞。在观察过的数十个成熟的胚囊中,其卵细胞细胞质比较少,卵细胞不饱满,似乎处于一种衰退状态,经过观察一些开花后期的胚囊,也未观察到花粉管生长或授精发生,以后反足细胞及卵细胞、助细胞、极核也逐渐退化,使雌配子体逐渐退化,最后整个胚囊内的各细胞全部消失;胚囊发育中另外一个显著特点是内珠被的最内层发育成珠被绒毡层,并伴随着珠心组织的分解,至成熟胚囊形成时,珠心组织已全部分解,胚囊组成细胞消失。

4 花粉发育及花粉生活力

在花粉发育过程中,同一花不同花药及同一花药不同花粉囊中均观察到败育花粉,出现频率约

5~10%,这类花粉粒在外观上比正常花粉粒空瘪、狭长,番红染色很浅或几乎不着色,与染成鲜艳红色而且饱满的花粉明显不同。为了进一步检查花粉粒的生活力,用孔雀绿+桔红 G+酸性品红混合染液对花粉进行染色观察^[6],发现较多的花粉粒全部染成绿色,大部分花粉粒仅花粉壁染成绿色,而其细胞质染成红色,这两类花粉极易区别,而且在外形上,后一类花粉比前一类花粉饱满;随机选取 346 粒花粉统计,其中 130 粒全部染成绿色,为败育花粉,败育率为 38%;同时发现一些饱满的花粉亦无生活力。

5 致濒原因探讨

从我们对于斜翼调查研究结果分析,其致濒原因有以下两方面:

在自然环境方面,根据在广西龙州响水乡的调查,及向当地居民和有关科研人员的了解,1980 年以前,斜翼在当地比较普遍,笔者也看到多份从当地采集的标本;1980 年以后,当地为了大面积种植木薯、菠萝和食籽西瓜等经济植物而毁林开荒,自然植被遭到严重破坏,斜翼连同其它植物一起被清除。1988~1993 年间经四次野外调查,在原来采到标本的地方完全找不到,在产地较大范围的调查和寻找均未找到,仅在公路边及一机耕道边幸存 3 丛。从植物生物学及群落学的观点来看,一方面斜翼个体几乎全部被清除,另一方面由于环境的破坏,有利其生长的生境不复存在,斜翼的植株急剧减少,已濒于灭绝的边缘。现存植株若不采取有效的保护措施,很快会因修路或公路维护而被清除。

在生殖生物学方面,由于某些或某一繁殖障碍,斜翼的个体数量的自然增长受到限制,导致个体数量稀少。这种繁殖生物学方面的障碍和限制可能是斜翼致濒的主导因素。

从前述的观察结果可以知道,斜翼很少结实,至今无种子采集的记录。根据胚胎发育的观察,雌配子体至成熟前的发育是正常的,之后才因某一或某些原因导致胚囊的败育。雌配子体在成熟后的退化很可能与其授精不能正常进行有关。授精活动能否正常发生,取决于花粉能否顺利传送到柱头上,花粉是否有生活力并萌发、柱头与花粉的亲合性以及雌雄成熟是否匹配等因素。从花粉生活力看,尽管有 38% 的花粉败育,在大量的花粉中会有足够数量的能育花粉,花粉本身可能不是主要原因;从传粉来看,野外观察表明很少有昆虫的活动参与传粉,但国外的斜翼居群开花时花分泌很浓的香味,会吸引昆虫传粉,而且花粉顶孔开裂,开花时花丝直立,这种结构和取向似乎亦表明为虫蝶花,此外,该植物为两性花,同一植株不同花序及同一花序不同的花会在相同时间里有部分会同时开放,风媒也可以起作用;除此以外,与传粉和授精相关的还有雌雄成熟的一致性,自花或异花传粉以及柱头与花粉之间的关系,但同一花序不同花或不同花序中的花开放时间不同,雌雄成熟的非一致性似乎亦可排除,因此,自花或异花传粉、柱头与花粉的亲合性以及花粉是否可正常萌发可能是传粉和授精方面的主要障碍。

此外,据报道^[7]虽然一般认为珠被绒毡层的作用是为胚囊组成分子的发育提供营养,但也会表现异常而引起雌配子体败育,从而最终导致种子败育。斜翼不结实和无种子发育与此的关系也值得研究。

综上所述,由于传粉和授精活动不能正常进行,导致雌配子体败育,很少结实和发育种子,这是主要的有性生殖障碍。

6 繁殖试验及建议

斜翼有性繁殖几乎不能正常进行,有效的繁殖方法只能是无性繁殖。为摸索一种有效的繁殖方法,进行了扦插和分株移植试验。用一年生带芽枝条作插穗,在温室里用几种药物处理,扦插在不同

基质土壤中,但未成功;而分株移植曾获成功。

为了保存这一濒于灭绝的物种,在严格保存和保护现有植株的前提下,进行分株移植,同时应加强对其繁殖生物学的研究及其它有效繁殖方法的研究。

参 考 文 献

- 1 Griffith W, On some remarkable plants in the H. C. Botanic Gardens. *Calc. J. Nat. Hist*, 1844, 4:244
- 2 Airy Shaw H K, The genus *Plagiopteron* (Plagioteraceae) recorded for Thailand. *Kew Bull*, 1979, 33:428
- 3 Baas P et al., The affinities of *Plagiopteron suaveolens* Griff. (Plagiopteraceae). *Grana*, 1979, 18:69~89
- 4 陈秀香,斜翼科——中国新记录及新种. 云南植物研究,1980, 2:331~333
- 5 Tang Ya, Embryology of *Plagiopteron suaveolens* Griff. (Plagiopteraceae) and its systematic implications. *Bot. Jour. Linn. Soc.*, (in press)
- 6 陈家瑞,植物孢粉染色技术综述及其应用. 植物学集刊,1991,5:269~275
- 7 Kapil R N, S C Tiwari, The integumentary tapetum. *Bot. Rew.*, 1988, 44:457~490